

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-185969

(P2002-185969A)

(43)公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51)Int.Cl.
H 04 N 7/32
H 03 M 7/36

識別記号

F I
H 03 M 7/36
H 04 N 7/137

テ-マコ-ト(参考)
5 C 0 5 9
Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-298641(P2001-298641)
(22)出願日 平成13年9月27日 (2001.9.27)
(31)優先権主張番号 特願2000-302665(P2000-302665)
(32)優先日 平成12年10月2日 (2000.10.2)
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(72)発明者 山口 昇
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者 金子 敏充
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内
(74)代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

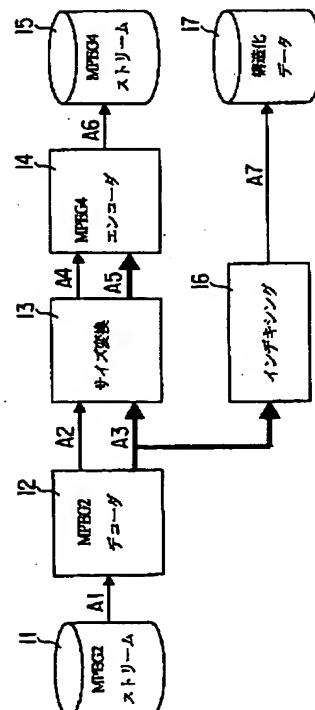
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動画像符号化データの形式変換方法及び装置

(57)【要約】

【課題】高速に形式変換することを可能にすると共に、圧縮された動画像の内容を高速に解析してインデキシングを行い、構造化データに変換することを可能にする形式変換装置を提供する。

【解決手段】第1の動画像符号化データ形式であるMPEG2形式のビットストリームA1をMPEG2デコーダ12によりデコードして得られた再生動画像信号A2及びサイド情報A3をサイズ変換部13により第2の動画像符号化データ形式であるMPEG4形式に適した形態に変換し、変換後の再生画像信号A4を変換後のサイド情報A5に含まれる動きベクトル情報を利用してMPEG4エンコーダ14によってエンコードすることによりMPEG4形式のビットストリームA6を得ると同時に、インデキシング部16によりサイド情報A5に含まれる動きベクトルを利用してインデキシング処理を行い、構造化データA7を得る。



(2)

2

より前記第2の動画像符号化データ形式のビットストリームを得る処理とをコンピュータに実行させるためのプログラム製品。

【請求項6】第1の動画像符号化データ形式のビットストリームを第2の動画像符号化データ形式のビットストリームへ変換する処理をコンピュータに実行させるためのプログラム製品であって、

前記第1の動画像符号化データ形式のビットストリームをデコードし、再生画像信号及びサイド情報を出力する処理と、前記再生画像信号及びサイド情報を前記第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換する処理と、変換後の再生画像信号を変換後のサイド情報に含まれる動きベクトル情報をを利用してエンコードすることにより前記第2の動画像符号化データ形式のビットストリームを得るステップとを有することを特徴とする動画像符号化データの形式変換方法。

10

【請求項7】第1の動画像符号化データ形式のビットストリームを第2の動画像符号化データ形式のビットストリームへ変換する装置であって、

前記第1の動画像符号化データ形式のビットストリームをデコードし、再生画像信号及びサイド情報を出力するデコード手段と、

前記デコード手段により得られた再生画像信号及びサイド情報を前記第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換するサイズ変換手段と、

前記サイズ変換手段により得られた変換後の再生画像信号を変換後のサイド情報に含まれる動きベクトル情報をを利用してエンコードすることにより前記第2の動画像符号化データ形式のビットストリームを得るエンコード手段とを有することを特徴とする動画像符号化データの形式変換装置。

【請求項8】前記デコード手段により得られるサイド情報をを利用してインデキシング処理を行うインデキシング手段を有し、該インデキシング手段は前記サイズ変換手段が前記再生画像信号及びサイド情報を前記第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換する変換すると同時にインデキシング処理を行うことを特徴とする請求項2記載の動画像符号化データの形式変換装置。

【請求項9】前記インデキシング手段は、前記サイド情報に含まれる動きベクトルの分布を解析してカット検出を行うことを特徴とする請求項3記載の動画像符号化データの形式変換装置。

【請求項10】第1の動画像符号化データ形式のビットストリームを第2の動画像符号化データ形式のビットストリームへ変換する処理をコンピュータに実行させるためのプログラム製品であって、

前記第1の動画像符号化データ形式のビットストリームをデコードし、再生画像信号及びサイド情報を出力する処理と、前記再生画像信号及びサイド情報を前記第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換する処理と、変換後の再生画像信号を変換後のサイド情報に含まれる動きベクトル情報をを利用してエンコードすることに

20

20

30

40

50

【請求項11】第1の動画像符号化データ形式のビットストリームを第2の動画像符号化データ形式のビットストリームへ変換する手法であって、

前記第1の動画像符号化データ形式のビットストリームをデコードし、再生画像信号およびサイド情報を出力するデコード手段と、

前記デコード手段により得られた再生画像信号およびサイド情報を前記第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換するサイズ変換手段と、

前記サイズ変換手段により得られた変換後の再生画像を変換後のサイド情報に含まれる動きベクトル情報をを利用してエンコードすることにより前記第2の動画像符号化データ形式のビットストリームを得るエンコード手段と、

前記デコード手段により得られるサイド情報をを利用して動画像の解析を行なうことによってインデキシング処理を行うインデキシング手段と、

を具備し、前記インデキシング手段において該動画像を解析することにより得られた構造化情報をを利用して、前記第2の動画像符号化データ形式のビットストリームを得ることを特徴とする動画像符号化データの形式変換手法。

【請求項12】前記サイズ変換手段は、前記構造化情報をを利用して再生画像信号およびサイド情報を前記第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換することを特徴とする請求項7記載の動画像符号化データの形式変換装置。

【請求項13】前記サイズ変換手段は、再生画像信号を前記第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換する際に、ダウンサンプリング時のフィルタの強さを切り替えることを特徴とする請求項8記載の動画像符号化データの形式変換装置。

【請求項14】前記エンコード手段は、変換後のサイド

(3)

3

情報に含まれる動きベクトルの周囲を再探索する手段を有し、前記構造化情報を利用して再探索の範囲を切り替えることを特徴とする請求項8記載の動画像符号化データの形式変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1つの動画像符号化データ形式のビットストリームを他の動画像符号化データ形式のビットストリームへ変換する動画像符号化データの形式変換方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】動画像符号化の国際標準方式としては、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11のMPEG1, MPEG2及びMPEG4が知られている。これらの方の動画像符号化データ形式はそれぞれ異なっている。このような異なる動画像符号化データ形式間でビットストリームを高速に変換する技術は形式変換（トランスコード）技術である。この形式変換技術は、変換元のビットストリームを一旦デコードしてから再び変換先の方式でエンコードする再符号化によることにより形式変換を行う。

【0003】MPEG2形式からMPEG4形式へのトランスコードを行う従来の形式変換装置では、MPEG2ストリーム蓄積部に蓄積されているMPEG2ストリームは、MPEG2デコーダによってデコードされる。

【0004】一般に、MPEG2デコーダで復号される動画像信号とMPEG4エンコーダでエンコードされる動画像信号では、画面サイズが異なる。このため、MPEG2デコーダで再生された動画像信号は、サイズ変換部によって画面サイズを変換される。

【0005】MPEG4エンコーダは、サイズ変換部からの動画像信号をMPEG4形式でエンコードすることによってMPEG4ストリームを生成し、それをMPEG4ストリーム蓄積部に蓄積する。このとき、エンコーダにおいて動きベクトルの検出が行われ、この動きベクトルに基づいて画像が再構成される。

【0006】このように従来のトランスコード技術では、MPEG2形式からMPEG4形式への変換を行うとき、動きベクトルを検出する処理を行わなくてはならない。このため、形式変換に要する時間が長くなってしまう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のトランスコード技術ではある動画像符号化データ形式のストリームを他の動画像符号化データ形式のストリームに変換する際、元の動画像データ形式のストリームをフルデコードした後、再生動画像信号のサイズ変換を行ってから再びエンコードする必要があるため、高速の形式変換処理を行うことが難しいという問題点があった。

【0008】従って、本発明の目的はある動画像符号化

(3)

4

データ形式のビットストリームを他の動画像符号化データ形式のビットストリームへ高速に変換することができる動画像符号化データの形式変換方法及び装置を提供することにある。

【0009】さらに、本発明の他の目的は動画像符号化データのストリームを高速に形式変換することを可能にすると共に、圧縮された動画像信号の内容を高速に解析してインデキシング処理を行って構造化データに変換することを可能にすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は第1の動画像符号化データ形式のビットストリームを第2の動画像符号化データ形式のビットストリームへ変換する際、第1の動画像符号化データ形式のビットストリームをデコードして得られた再生画像信号及びサイド情報を第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換し、変換後の再生画像信号を変換後のサイド情報に含まれる動きベクトル情報をを利用してエンコードすることにより第2の動画像符号化データ形式のビットストリームを得るようにしたことを特徴とする。

【0011】さらに、第1の動画像符号化データ形式のビットストリームをデコードして得られるサイド情報を利用してインデキシング処理を行う際、変換後の再生画像信号及びサイド情報を第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換すると同時にインデキシング処理を行うことを特徴とする。また、このインデキシングに際してサイド情報に含まれる動きベクトルの分布を解析してカット検出を行うことを特徴とする。

【0012】さらに、本発明によると第1の動画像符号化データ形式のビットストリームをデコードし、再生画像信号及びサイド情報を出力する処理と、再生画像信号とサイド情報を第2の動画像符号化データ形式に適した形態に変換する処理と、変換後の再生画像信号を変換後のサイド情報に含まれる動きベクトル情報をを利用してエンコードすることにより第2の動画像符号化データ形式のビットストリームを得る処理と、さらにはサイド情報を利用したインデキシング処理をコンピュータに実行させるためのプログラム製品が提供される。

【0013】さらに、本発明によると第1動画像符号化データ形式のビットストリームをデコードして得られるサイド情報を利用してインデキシング処理を行う際に解析された、第1の動画像符号化データの構造化情報を利用して、再生画像信号およびサイド情報を第2の動画像符号化データ形式に適した形態への変換を行うと共に、前記構造化情報を利用してエンコードすることにより第2の動画像符号化データ形式のビットストリームを得るようにしたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

50

(4)

5

【0015】(形式変換装置の全体構成) 本発明の第1の実施形態として、MPEG2形式の動画像符号化データのビットストリームをMPEG4形式の動画像符号化データのビットストリームへ形式変換(トランスコード)する形式変換装置を説明する。

【0016】図1において、MPEG2ストリーム蓄積部11に蓄積されているMPEG2ストリームA1は、MPEG2デコーダ12によってデコード(動画像復号化)される。これにより、再生動画像信号A2とサイド情報A3がMPEG4エンコーダ14に適した形態に変換される。例えば画面サイズやフレーム間隔がMPEG4エンコーダ14に適した値に変換される。

【0017】サイド情報A3は、MPEG2ストリームを復号する過程で得られる内部情報であるデコードピクチャのタイムスタンプや各マクロブロック(MB)のモード情報及び動きベクトル情報を含む。

【0018】MPEG2デコーダ12から出力される再生動画像信号A2及びサイド情報A3は、サイズ変換部13に入力される。MPEG2デコーダ12によって再生される動画像信号A2とMPEG4エンコーダ14によってエンコードされる動画像信号A6の画面サイズが異なる。このため、サイズ変換部13は、MPEG2復号動画像信号A2をMPEG4の画面サイズに変換する。また、サイズ変換部13はサイド情報A3もMPEG4エンコーダ14に適した形式に変換する。

【0019】サイズ変換部13から出力される変換後の動画像信号A4及びサイド情報A5は、MPEG4エンコーダ14によりエンコード(動画像符号化)される。これにより得られたMPEG4ストリームA6はMPEG4ストリーム蓄積部15に蓄積される。

【0020】また、本実施形態では、MPEG2デコーダ12から出力される動画像信号A2は、例えば、シーン変化に対応する画像にタグを付けるインデキシング処理にかけられる。すなわち、インデキシング部16はMPEG2デコーダ12から出力されるサイド情報A3から動きベクトル情報を抽出し、この動きベクトルに基づいて後述するようにインデキシングを行う。インデキシング部16から出力される構造化データA7は、構造化データ蓄積部17に蓄積される。

【0021】図1は、MPEG2ストリーム蓄積部11に蓄積されたMPEG2ストリームファイルA1から、MPEG4ストリーム蓄積部15に蓄積されるべきMPEG4ストリームA6への変換を示している。しかしながら、本発明は、ネットワークからMPEG2ストリームが供給されたり、ネットワークへMPEG4ストリームを供給する形態にも適用できる。

【0022】次に、本実施形態の特徴部分であるサイズ変換部13及びインデキシング部16を説明する前に、MPEGエンコーダ及びMPEGデコーダを説明する。動画像符号化の国際標準方式であるMPEG1, MPE

6

G2およびMPEG4では、符号化の基本方式として動き補償(MC)と離散コサイン変換(DCT)を組み合わせたMC+DCT方式が採用されている。以下、三木編著、“MPEG-4のすべて”第3章、工業調査会、1998)を参照して、MPEG4検証モデルに従って説明する。

【0023】(MPEGエンコーダ) 図2は、MPEGエンコーダとして用いられるMC+DCT方式のエンコーダ(動画像符号化装置)の基本構成を示している。輝度信号のマクロブロック(MB)(16×16画素)の単位で行う復号化処理を説明する。

【0024】動画像信号201は減算部202に入力される。減算部202は、動画像信号201と予測信号203との差分を計算する。この減算部202の出力信号204は離散コサイン変換部205に供給される。符号化モードがフレーム内符号化モードの場合に、動き補償予測部206で生成される動き補償予測信号207がフレーム内/フレーム間切り替え部208を介して減算部202に供給される。一方、符号化モードがフレーム間符号化モードの場合には、予測信号203は零とされ、減算部202は差分信号ではなく、入力動画像信号201をそのまま出力する。フレーム内モードとフレーム間モードとの切り替えは、動きベクトル検出部209によって決定される。この動きベクトル検出部209が、モード判定信号210をフレーム内/フレーム間切り替え部209に供給することによってモードが切換られる。動き補償予測部206は、フレームメモリ211に蓄積されている符号化済みのフレーム信号212と、動きベクトル検出部209によって検出された動きベクトル情報213とに基づいて動き補償予測信号207を生成する。

【0025】減算部202の出力信号204は、離散コサイン変換部205により離散コサイン変換され、これにより得られたDCT係数が量子化部214によって量子化される。量子化されたDCT係数は、可変長符号化部215によって可変長符号化されると共に、逆量子化部216により逆量子化される。逆量子化されたDCT係数は、逆離散コサイン変換部217により逆離散コサイン変換される。これにより、減算部202の出力信号204に対応する再生信号218が生成される。加算部219は、逆離散コサイン変換部217からの再生信号218と予測信号203とを加算し、局部復号画像信号を生成する。局部復号画像信号は、フレームメモリ211に蓄積される。

【0026】可変長符号化部215は、量子化部214からの量子化DCT係数、並びに動きベクトル情報213及び符号化モード情報等のサイド情報を可変長符号化する。この後、符号化情報がマルチプレクサ221によって多重化されることによって、動画像符号化データのビットストリーム220が生成される。なお、図2では

(5)

7

量子化部214から可変長符号化部215への入力線は示されているが、それ以外の入力線は省略されている。ビットストリーム220は、例えば図1のMPEG2ストリーム蓄積部11に蓄積されたり、あるいは図示しないネットワークへ送出される。

【0027】(MPEGデコーダ) 図3は、図2のエンコーダに対応するMPEGデコーダとして用いられるMC+DCT方式のデコーダ(動画像復号化装置)の構成を示している。MPEGデコーダにより圧縮された動画像符号化データであるビットストリーム301は可変長符号復号化部302に入力される。可変長符号復号化部302は量子化DCT係数303やサイド情報304を復号する。量子化DCT係数303は、逆量子化部305によって逆量子化された後、逆離散コサイン変換部306に入力される。逆離散コサイン変換部306は量子化DCT係数303を逆離散コサイン変換し、画像信号307を再生する。

【0028】現マクロブロックがサイド情報304によりフレーム内符号化モードを示している場合には、フレーム内/フレーム間切り替え部312は、動き補償予測部309からの動き補償予測信号311をオフにする。このため、加算部308は、フレーム内/フレーム間切り替え部312からの信号を供給されないので、加算部308は、逆離散コサイン変換部306から供給される画像信号307をそのまま再生画像信号314として出力する。

【0029】一方、現マクロブロックがフレーム間符号化モードの場合には、フレーム内/フレーム間切り替え部312は、動き補償予測部309からの動き補償予測信号311をオンにする。このため、加算部308は、フレーム内/フレーム間切り替え部312からの動き補償予測信号313と逆離散コサイン変換部306からの動き補償予測誤差信号307とを加算し、加算信号を再生動画像信号314として出力する。このようにして生成される再生動画像信号314の一部は、フレームメモリ310に蓄積される。フレームメモリ310に蓄積された再生動画像信号は、動き補償予測部309に供給される。

【0030】次に、図4のフローチャートを用いて本実施形態の形式変換装置の処理手順を説明する。

【0031】まず、MPEG4エンコーダ14は要求するフレームのタイムスタンプ(demandTS)の初期値を例えば0に設定する(ステップS101)。この後、MPEG2ストリーム蓄積部11に蓄積されているMPEG2ストリームA1がMPEG2デコーダ12内のストリームバッファに読み込まれる(ステップS102)。

【0032】次に、ステップS102で読み込んだストリームがMPEG2ストリームA1の終端かが判定される(ステップS103)。この判定がYESであると、

8

トランスコード処理が終了する。判定がNOであると、MPEG2デコーダ12がMPEG2ストリームA1をデコードし(ステップS104)、動画像信号A2とサイド情報A3とを再生する。

【0033】次に、動画像信号A2のピクチャのタイムスタンプcurTSがサイド情報A3から抽出される(ステップS105)。このタイムスタンプcurTSと要求フレームのタイムスタンプdemandTSが比較される(ステップS106)。タイムスタンプcurTSがタイムスタンプdemandTSより小さい場合には、処理はステップS102に戻り、ステップS105までの処理を繰り返す。タイムスタンプcurTSがタイムスタンプdemandTSより大きい場合には、ピクチャに対応する再生動画像信号A2とサイド情報A3がサイズ変換部13に供給される。

【0034】次に、サイズ変換部13は、MPEG2デコーダ12より供給される動画像信号A2とサイド情報A3をMPEG4エンコーダ14に適合した形態にサイズ変換し、変換後の動画像信号A4とサイド情報A5はMPEG4エンコーダ14に供給される(ステップS107)。このステップS107でのサイズ変換の具体例は後述する。

【0035】次に、MPEG4エンコーダ14は、サイズ変換部13からの変換サイド情報A5に含まれる動きベクトル情報を用いて、サイズ変換部13からの変換動画像信号A4をエンコード(圧縮符号化)する(ステップS108)。具体的には、サイズ変換部13からのサイド情報A5に含まれる動きベクトル情報はMPEG4エンコーダ14内の動きベクトル検出部209(図2)に破線で示すように供給される。動きベクトル検出部209は動きベクトル情報で示される動きベクトルの周囲を再度探索する。これにより、エンコード処理の中で最も処理量の大きい動きベクトル検出の処理量が大幅に削減できる。

【0036】次に、MPEG4エンコーダ14によって得られたMPEG4ストリームA6は、例えばMPEG4ストリーム蓄積部15へ出力される(ステップS109)。さらにMPEG4エンコーダ14によって決定されるフレームスキップ間隔に応じた次の要求フレームのタイムスタンプ(demandTS)が求められる(ステップS110)。この後、処理がステップS102に戻り、上記の処理が繰り返される。

【0037】(サイズ変換部13) 図5、図6及び図7を参照してサイズ変換部13を詳細に説明する。一般に、MPEG4エンコーダ14はフレームスキップを行うために、図5に示されるようにMPEG2デコーダ12の出力(動画像信号A2及びサイド情報A3)が全てサイズ変換部13に供給されるのではなく、MPEG4エンコーダ14が必要とする出力だけがサイズ変換部13に供給される。従って、必要とする動画像信号だけが図11と同様な画面サイズの変換を行えばよい。このた

(6)

9

め、MPEG2デコーダ12の出力フレームレートとMPEG4エンコーダ14の入力フレームレートが異なる場合は、画面サイズの変換処理が削減される。

【0038】さらに、先に述べたようにサイズ変換部13は、MPEG2デコーダ12からのサイド情報A3(マクロブロック毎のモード情報と動きベクトル情報)をMPEG4エンコーダ14に適した形態に変換する。この変換後のサイド情報A5がMPEG4エンコーダ14に供給される。

【0039】サイズ変換部13が画面サイズを変換する場合には、マクロブロックの数も変わる。図6は、画面サイズ変換前後のマクロブロックアドレスの対応付けを示している。図6において、アドレス(h, v) = (0~3, 0~2)は、サイズ変換後のマクロブロックのアドレスである。一例として、サイズ変換前のマクロブロックのアドレス(H, V)とサイズ変換後のマクロブロックのアドレス(h, v)との対応関係を以下の式で計算すると、図6中に示されているような対応付けが得られる。ここで、(int)とは小数点以下を切り捨てていることを示す。

$$H = (int) (7 \times h / 4)$$

$$V = (int) (5 \times v / 3)$$

図6のように画面サイズ変換前後のマクロブロックの対応付けが実行された後、図7に例示されるようなフレーム間隔に応じた動きベクトルのスケーリング処理が行われる。図7において、画面サイズ変換後のマクロブロックMB_a, MB_b, MB_cに対応する画面サイズ変換前のマクロブロックは、MB_A, MB_B, MB_Cとする。このとき、画面サイズ変換後のマクロブロックMB_a, MB_b, MB_cに割り当てられる動きベクトル3a, 3b, 3cは動きベクトル2a, 2b, 2cを画面サイズ比に応じてスケーリングすることにより得られる。なお、動きベクトル2a, 2b, 2cは画面サイズ変換前のマクロブロックMB_A, MB_B, MB_Cの動きベクトル1a, 1b, 1cをフレーム間隔比に応じてスケーリングして得られる。ここで、画面サイズ変換前のマクロブロックMB_A, MB_B, MB_Cに動きベクトルが存在しない場合には、画面サイズ変換後のマクロブロックMB_a, MB_b, MB_cの動きベクトルも無いこととする。

【0041】先に述べたように、MPEG4エンコーダ14の動きベクトル検出部209(図2)は、動きベクトル3a, 3b, 3cの近傍(例えば、±1画素)を探索することにより、少ない処理量で動きベクトル検出が実行可能となる。なお、動きベクトル3a, 3b, 3cが存在しない場合には、ゼロベクトルを基準としてゼロベクトルの周囲の数画素(例えば、±16画素)が探索される。

【0042】(インデキシング部16)次に、図8及び図9を参照してインデキシング部16を説明する。本実

(6)

10

施形態は、MPEG2形式からMPEG4形式への形式変換および動画像信号のインデキシングを行い、構造化データを出力する。

【0043】図1におけるインデキシング部16は、MPEG2デコーダ12からのサイド情報A3から動きベクトル情報を抽出し、図9に示す動きベクトル取りだし部902に供給する。この動きベクトル取り出し部902は、動きベクトル情報に応じてインデキシング(カット検出、即ち場面の転換カットの検出)を行う。

【0044】図8のフローチャートを参照して、本実施形態におけるインデキシング処理手順を説明する。

【0045】まず、MPEG4エンコーダ14が要求するフレームのタイムスタンプ(demandTS)の初期値が例えば0に設定される(ステップS201)。この後、MPEG2ストリーム蓄積部11に蓄積されているMPEG2ストリームA1がMPEG2デコーダ12内のストリームバッファに読み込まれる(ステップS202)。

【0046】次に、ステップS202において読み込んだストリームがMPEG2ストリームA1の終端であるかが判定される(ステップS203)。この判定がYESであると、トランスコード処理が終了する。判定がNOであれば、MPEG2デコーダ12によってMPEG2ストリームA1がデコードされる(ステップS204)。これにより、動画像信号A2とサイド情報A3が再生される。ここまで処理は、図4中のステップS101~S104の処理と同じである。

【0047】次に、インデキシング部16は、サイド情報A3に含まれる動きベクトルを利用したインデキシングを行う(ステップS205)。ステップS205で得られたインデキシング結果と対応するサムネールが構造化データとして構造化データ蓄積部17に出力される(ステップS206)。サムネールはインデキシング結果に対応する画像を縮小した画像である。この構造化データにより、ユーザはMPEG2ストリームA1やMPEG4ストリームA6のカット位置と、その内容を容易に確認することが可能となる。

【0048】以降の処理は、図4中に示したステップS105~S110の処理と同様である。すなわち、ステップS206の後、MPEG2デコーダ12によって得られた動画像信号A2のピクチャのタイムスタンプcurTSがサイド情報A3から抽出される(ステップS207)。このタイムスタンプcurTSと要求フレームのタイムスタンプdemandTSとが比較される(ステップS208)。タイムスタンプcurTSがタイムスタンプdemandTSより小さい場合には、処理はステップS202に戻り、ステップS207までの処理が繰り返される。タイムスタンプcurTSがタイムスタンプdemandTSより大きい場合には、ピクチャに対応する再生動画像信号A2とサイド情報A3がサイズ変換部13に供給される。

【0049】次に、サイズ変換部13は、MPEG2デ

(7)

11

コード12より供給される動画像信号A2とサイド情報A3をMPEG4エンコーダ14に適合した形態にサイズ変換し、変換後の動画像信号A4とサイド情報A5をMPEG4エンコーダ14に供給する(ステップS209)。

【0050】次に、MPEG4エンコーダ14は、サイズ変換部13からの変換後のサイド情報A5に含まれる動きベクトル情報をを利用して、サイズ変換後の動画像信号A4をエンコード(圧縮符号化)する(ステップS210)。

【0051】次に、MPEG4エンコーダ14によって得られたMPEG4ストリームA6は、例えばMPEG4ストリーム蓄積部15へ出力される(ステップS211)。さらにMPEG4エンコーダ14で決定されるフレームスキップ間隔に応じた次の要求フレームのタイムスタンプdemandTSが求められる(ステップS212)。この後、処理は、ステップS202に戻り、上記の処理が繰り返えされる。

【0052】次に、図9を参照して動きベクトルを利用したインデキシング(カット検出)の概要を説明する。図9は、インデキシング部16のうちの動きベクトルの値と尤度比のテーブルとを用いてカットの検出、例えばシーン変化の検出を行う処理部を示している。ここで動きベクトルを用いてカットを検出するのは、動きベクトルの分布がカットの有無により大きく変化する性質があるからである。例えば、同一ショット内の連続したフレームにおいては背景やオブジェクト内の動きが連続していることから、隣接するマクロブロックの動きベクトルは類似していることが多い。

【0053】しかし、カットを挟んだフレーム間では予測が当たらないために、動きベクトルが存在しない(画像間予測符号化が使われない)ことが多くなる。予測を使っている場合でも周囲のマクロブロックとは大きく異なる動きベクトルが生じやすくなる。また、Bピクチャにおいては、未来と過去の参照画像のうちカットが含まれる方向の画像の予測が使われにくい傾向がある。

【0054】図9において、動画像データ入力部901はMPEGにより圧縮された動画像データの取り込みを行う。動きベクトル取り出し部902は、動画像信号を部分的にデコードし、動きベクトルデータを抽出する。対数尤度比変換部903は、動きベクトル取り出し部902により取り出された動きベクトルデータから、差分動きベクトル-尤度比変換テーブル904を用いてフレーム毎のカット有無の評価値を算出する。差分動きベクトルは、符号化順において現マクロブロックと手前のマクロブロックとの動きベクトルの差分ベクトルである。また、対数尤度比が評価値として用いられる。フレーム当たりの対数尤度比は、フレーム内のマクロブロック毎に差分動きベクトルの尤度比の対数を算出し、結果の対数を加算することによって求められ

(7)

12

る。

【0055】差分動きベクトル-尤度比変換テーブル904は、処理前に予め作成しておく必要がある。そのためには、カット点が既に分かっている動画像データを用いて、カットがあるときの差分動きベクトルViの出現回数Nc(Vi)およびカットがないときのViの出現回数Nn(Vi)が算出される。このとき、Viの尤度比は次式により算出される。

【0056】

【数1】

$$\left(N_c(V_i) / \sum_j N_c(V_j) \right) / \left(N_n(V_i) / \sum_j N_n(V_j) \right)$$

【0057】最後に、しきい値処理部905は、対数尤度比変換部903から出力されるフレーム当たりの対数尤度比と予め設定されたしきい値とを比較する。フレームがカットである尤度比がしきい値を上回っていた場合には、カットがあったこと示し、そうでない場合は、しきい値処理部905が、カット無しを示すカットデータを出力する。

【0058】次に、本発明の他の実施形態に係る動画像符号化データの形式変換装置を図10～図13を参照して説明する。

【0059】本実施形態では、MPEG2形式からMPEG4形式へ動画像符号化が変換されるとき、動画像データの解析処理の結果を利用して動画像符号化が高画質にMPEG4形式へ変換される。

【0060】図10に示すインデクシング部16は、MPEG4デコーダ12からの供給されるサイド情報A3から動きベクトル情報を抽出し、図9を参照して説明した処理に従ってインデクシングを行う。この際、図11に示すように動きベクトルの分布が求められ、インデクシングが行われている。つまり、インデクシング部16は、フレーム間の予測があたるか否かを示す情報A8を求める。この情報A8は、図1のサイズ変換部13やMPEG4エンコーダ14の処理を開始する前に求めておく。これにより、サイズ変換部13やMPEG4エンコーダ14での処理は適切に切り替えることが可能となる。

【0061】具体的には、インデクシング部16が、図12に図示される位置でカット点(場面の転換カット)を検出すると、順方向ベクトル1bは信頼できないので、次のような方法が取られる。

【0062】a) サイズ変換されて得られた動きベクトル3bの周囲がMPEG4エンコーダ14によって再探索される範囲が通常よりも広く設定される。これにより、より信頼性の高い動きベクトルが検出される。

【0063】b) サイズ変換部13で動きベクトルを求めるにMPEG4エンコーダ14が、強制的にフレーム内符号化を行う。

50

(8)

13

【0064】より高速にMPEG2形式からMPEG4形式へ動画像符号化を変換したい場合には、動きベクトル検出処理の処理量が端折られるため強制的にフレーム内符号化が行われた方が望ましい。

【0065】図13(a)～(d)は、動きベクトルの分布の例を示している。図13(a)は、放射状に分布する動きベクトルを示している。図13(b)は、揃って分布している動きベクトルを示している。図13(c)は、ばらばらに分布する動きベクトルを示している。図13(d)は、ほとんどベクトルが存在しない状態を示している。

【0066】上記のように複数のグループに分類された動きベクトルの分布の情報A8をサイズ変換部13やMPEG-4エンコーダ14に供給することによって、各グループ毎に適切な動きベクトルの再探索範囲が設定できる。これにより、固定の再探索範囲よりも適切な動きベクトルが得られ、高画質なMPEG-4エンコードが実行される。具体的には、図13(a)および(c)のように動きベクトルがばらついている場合、図13(b)および(d)と比較して再探索範囲をより広く設定すればよい。また、複数のグループに分類された動きベクトルの分布の情報A8をサイズ変換部13やMPEG4エンコーダ14に供給することによって、各グループ毎に適切な画面サイズの変換処理方法が選択できる。これにより、MPEG4エンコーダ14により高画質なMPEG-4エンコードが実行される。具体的には、図13(a)および(c)のように動きベクトルがばらついている場合、図13(b)および(d)と比較してダウンサンプリング時のフィルタを強くかけられればよい。即ち、動きベクトルの分布に応じて予測状態を示す情報A8によりMPEG4エンコーダ14が制御され、フィルタの強度が情報A8に従って切り替えられる。

【0067】ここで、図14(a)、(b)に示されるように、カットオフ周波数(f_c)が低い場合をフィルタが強いと呼ぶ。図14(a)よりも(b)の方がフィルタが掛かっていることになる。

【0068】以上説明したように、本発明によればビデオの圧縮方式を他の圧縮方式に変換(例えば、MPEG2形式からMPEG4形式に変換)する際に、変換元の方式の動きベクトル情報を利用することで、変換先の方式のエンコード処理を大幅に削減することができ、更にこの動きベクトル情報を利用したインデキシングも並行して実行可能となる。MPEG4形式に変換する際にインデキシング結果を利用することで、高画質に形式変換

(8)

14

を行うことが可能となる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればビデオの圧縮方式を他の圧縮方式に変換(例えば、MPEG2形式からMPEG4形式に変換)する際に、変換元の方式の動きベクトル情報を利用することで、変換先の方式のエンコード処理を大幅に削減することができ、更にこの動きベクトル情報を利用したインデキシング処理も並行して実行可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る動画像符号化データの形式変換装置のブロック回路を示す。

【図2】 動画像符号化装置のブロック回路を示す。

【図3】 動画像復号化装置のブロック回路を示す。

【図4】 同実施形態におけるサイズ変換に注目した処理手順を示すフローチャートである。

【図5】 同実施形態におけるサイズ変換部の動作を説明する図である。

【図6】 同実施形態におけるサイズ変換部でのマクロブロックアドレスのスケーリングを説明する図である。

【図7】 同実施形態におけるサイズ変換部での動きベクトルのスケーリングを説明する図である。

【図8】 同実施形態におけるインデキシングに注目した処理手順を示すフローチャートである。

【図9】 同実施形態における動きベクトルを利用したインデキシング部のブロック回路を示す。

【図10】 本発明の他の実施形態に係る動画像符号化データの形式変換装置のブロック回路を示す。

【図11】 カット点を説明するための図である。

【図12】 途中にカット点があった場合のサイズ変換部による動きベクトルのスケーリングを説明する図である。

【図13】 動きベクトルの分布の種類を説明する図である。

【図14】 フィルタ強度を説明する図である。

【符号の説明】

1 1…MPEG2ストリーム蓄積部

1 2…MPEG2デコーダ

1 3…サイズ変換部

1 4…MPEG4エンコーダ

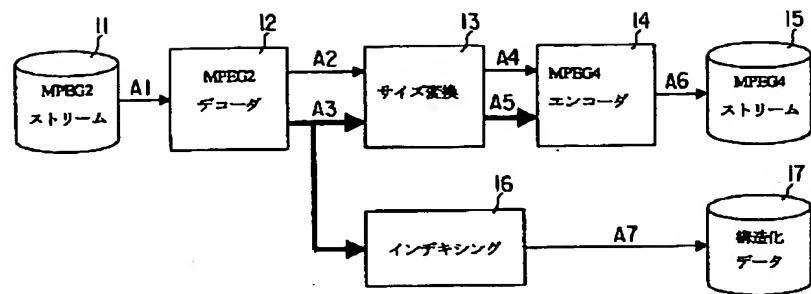
1 5…MPEG4ストリーム蓄積部

1 6…インデキシング部

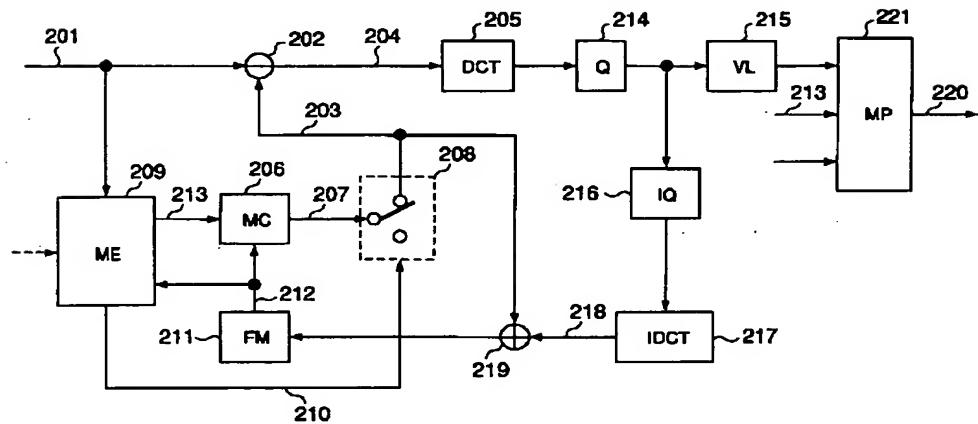
1 7…構造化データ蓄積部

(9)

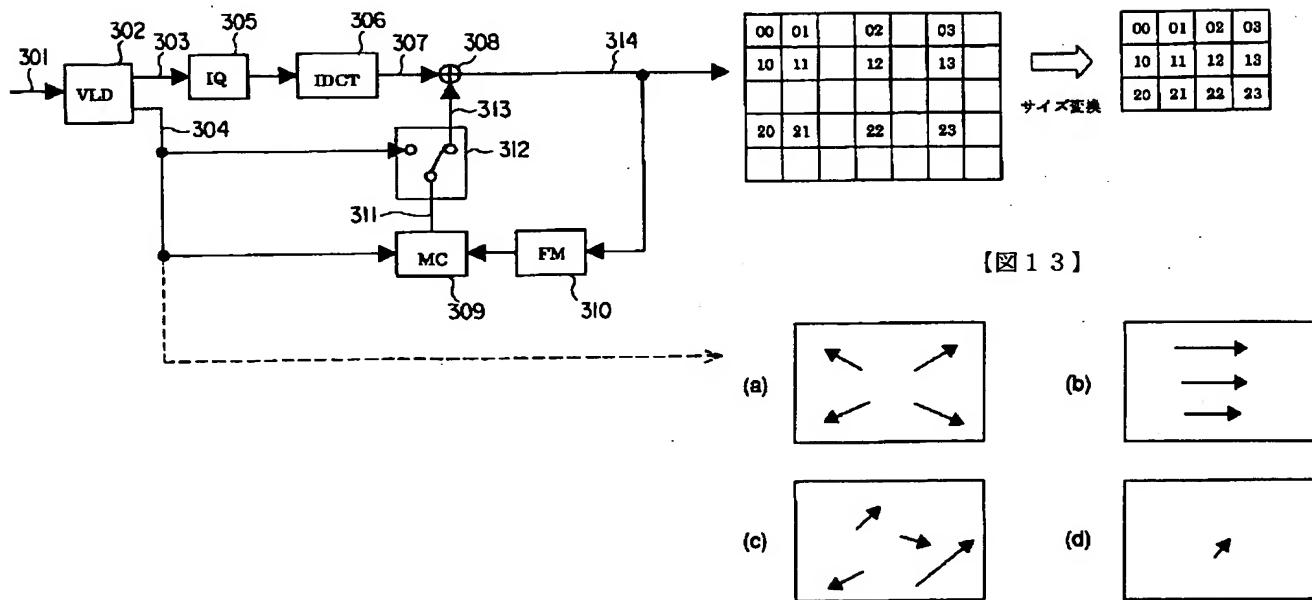
【図1】



【図2】

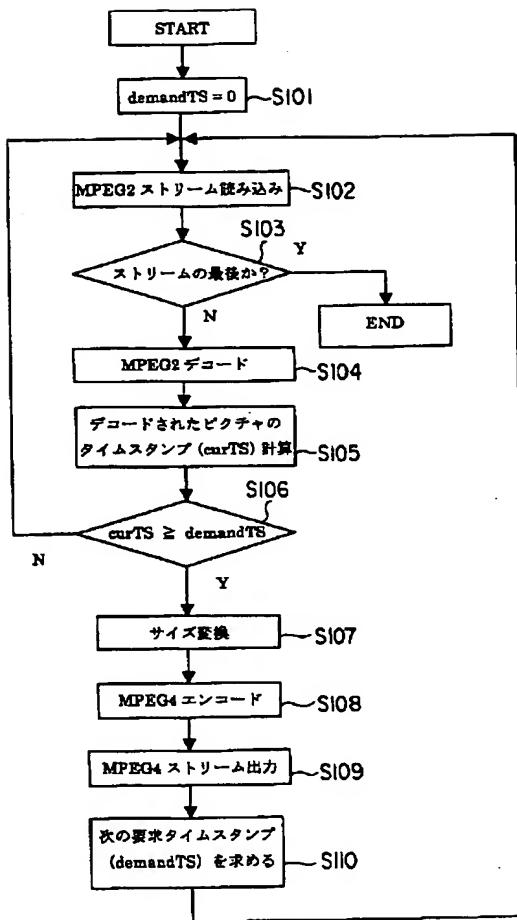


【図3】

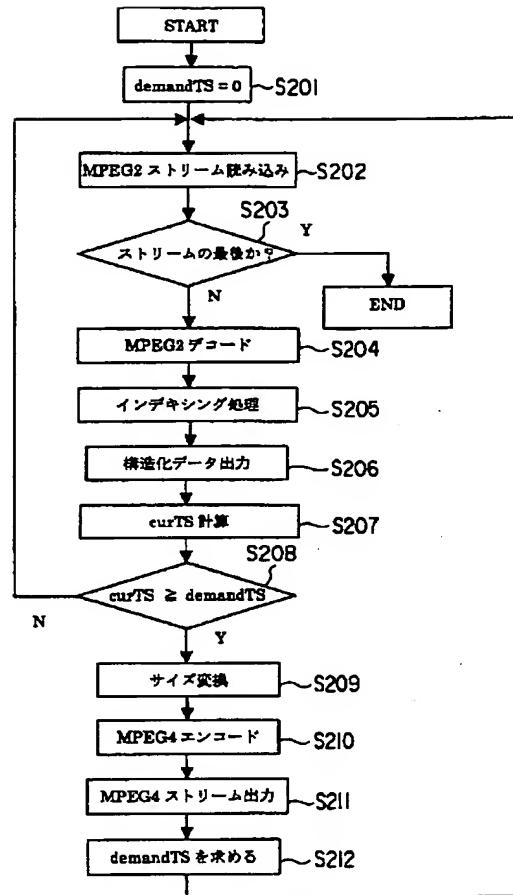


(10)

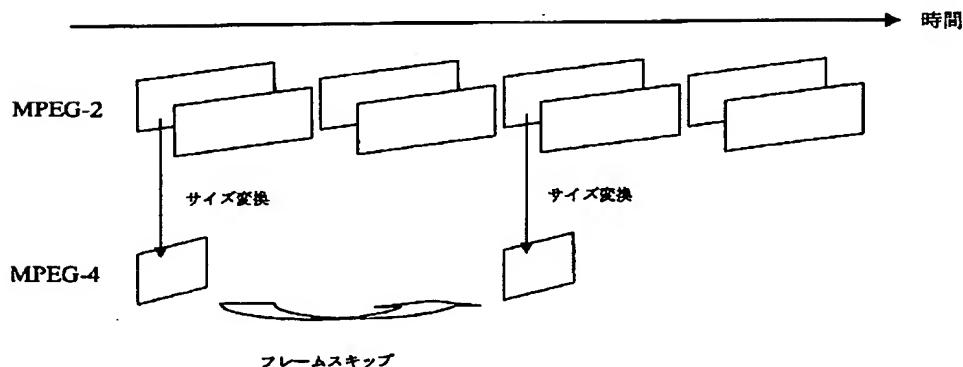
【図4】



【図8】

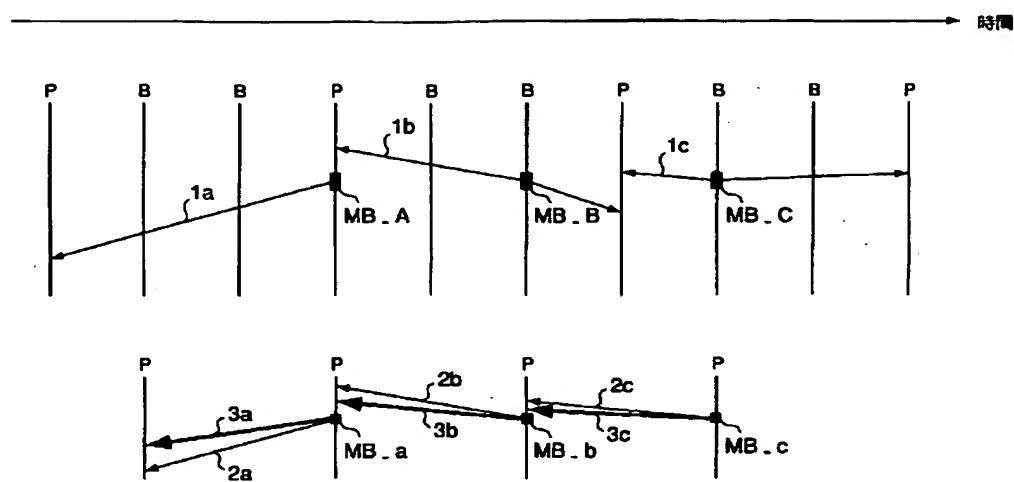


【図5】

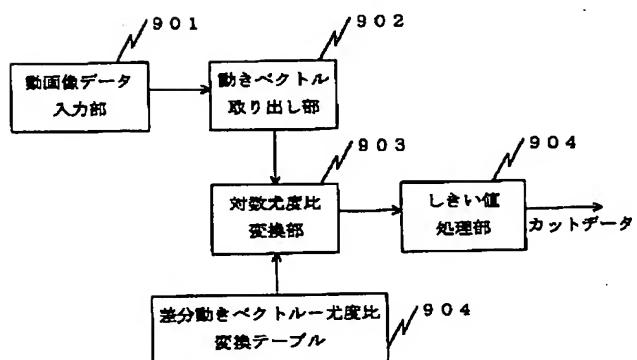


(11)

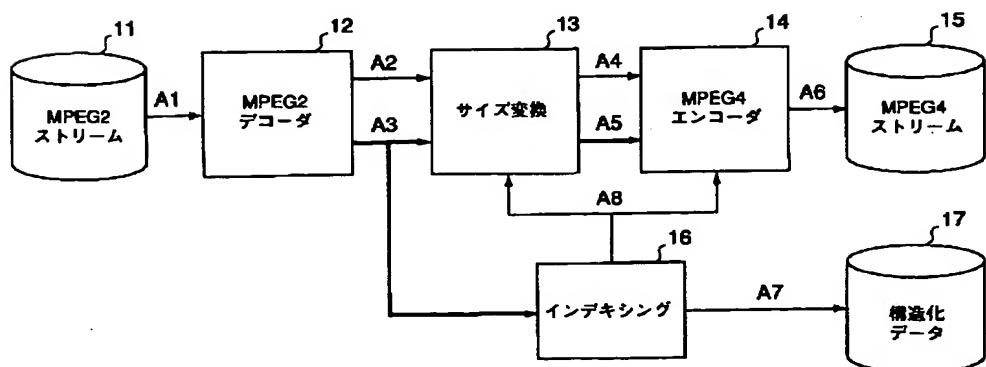
【図7】



【図9】

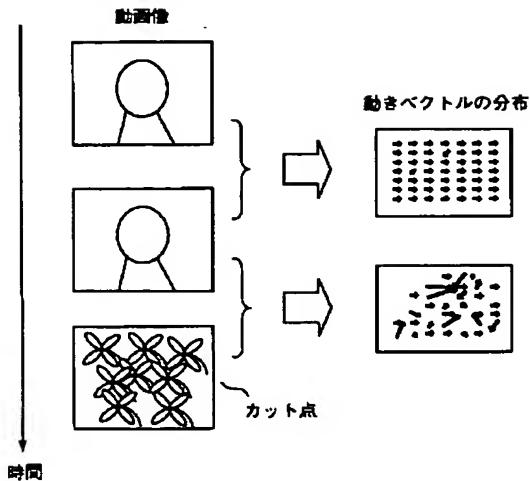


【図10】

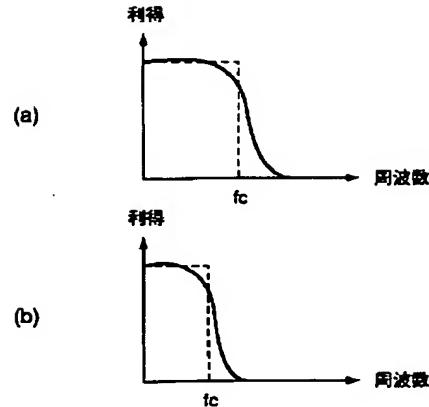


(12)

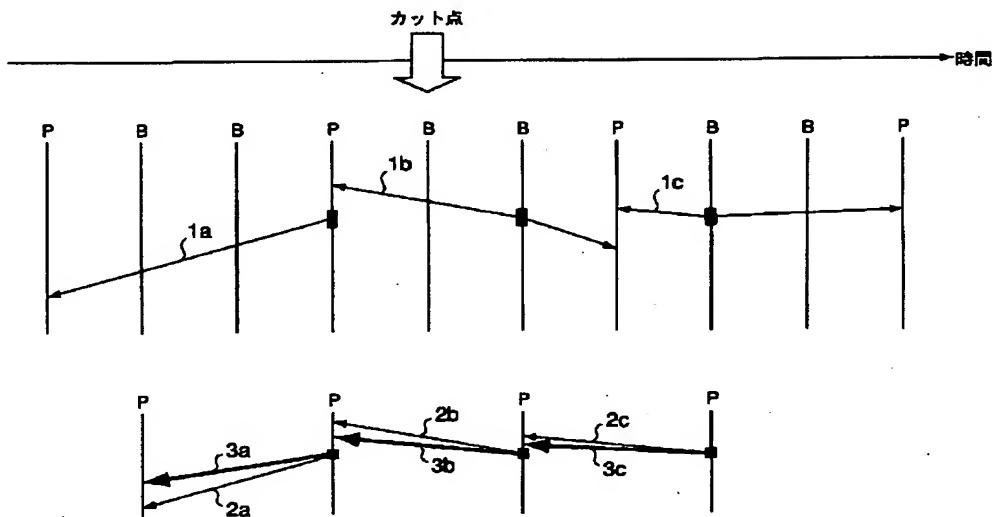
【図11】



【図14】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 児玉 知也
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
 式会社東芝研究開発センター内
 (72) 発明者 三田 雄志
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
 式会社東芝研究開発センター内

Fターム (参考) 5C059 KK41 LB05 MA00 MA04 MA05
 MA23 MC11 MC38 ME01 NN01
 PP04 TA63 TA69 TC12 TD04
 UA02 UA05 UA11
 5J064 AA03 BA04 BA09 BA16 BB10
 BB13 BC01 BC02 BC08 BC11
 BC16 BC25 BC29